

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : **2003-304548**

(43)Date of publication of application : **24.10.2003**

(51)Int.Cl.

H04N 9/07
H01L 27/146
H01L 27/148
H01L 31/10
H04N 5/335

(21)Application number : **2002-108232**

(71)Applicant : **CANON INC**

(22)Date of filing : **10.04.2002**

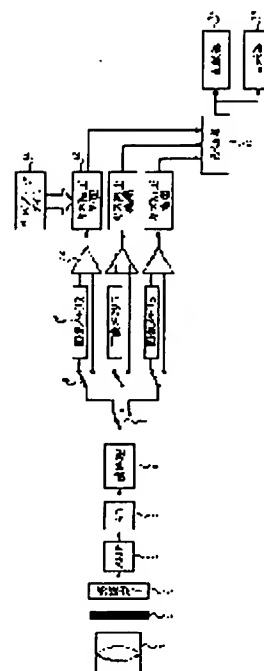
(72)Inventor : **TAKEDA NOBUHIRO**

(54) IMAGING APPARATUS

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an imaging apparatus capable of obtaining an excellent image.

SOLUTION: This imaging apparatus includes: an imaging area wherein a plurality of pixels having at least first and second photoelectric conversion sections in a depth direction of a semiconductor are arranged; and a first correction means for applying difference processing between a signal obtained by the first photoelectric conversion section in a shade state of the imaging area and a signal obtained by the first photoelectric conversion section for imaging an object image in the imaging area and for applying difference processing between a signal obtained by the second photoelectric conversion section in the shade state of the imaging area and a signal obtained by the second photoelectric conversion section for imaging the object image in the imaging area.



*** NOTICES ***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1]An imaging device comprising:

An imaging region which carried out the multiple arrays of the pixel which has the 1st and 2nd photoelectric conversion part at least in a depth direction of a semiconductor.

A signal acquired by said 1st photoelectric conversion part where said imaging region is shaded.

Difference processing with a signal acquired by said 1st photoelectric conversion part by picturizing an object image in said imaging region.

The 1st compensation means that performs difference processing with a signal acquired by said 2nd photoelectric conversion part where said imaging region is shaded, and a signal which picturizes an object image in said imaging region, and is acquired by said 2nd photoelectric conversion part.

[Claim 2]An imaging device comprising:

An imaging region which carried out the multiple arrays of the pixel which has two or more photoelectric conversion parts in a depth direction of a semiconductor.

The 2nd compensation means that performs each amendment of a signal from said two or more photoelectric conversion parts of a depth direction in the same pixel when amending a defect pixel.

[Claim 3]An imaging device, wherein it has the memory measure which memorized a position of a defect pixel in said imaging region in claim 2 and said 2nd compensation means amends based on data memorized by said memory measure.

[Claim 4]In claim 2, have a detection means to detect a defect pixel in said imaging region, and said detection means, An imaging device characterized by controlling the 2nd compensation means of the first half so that a signal from other photoelectric conversion parts in said same pixel may also amend when a signal from one photoelectric conversion part in the same pixel is detected as amendment is required.

[Claim 5]While controlling said 2nd compensation means so that a signal from other photoelectric conversion parts in said same pixel also amends when it has the following and as for said detection means a signal from one photoelectric conversion part in the same pixel is detected as amendment is required, An imaging device detecting a defect pixel based on a signal before being inputted into said 1st compensation means.

An imaging region which carried out the multiple arrays of the pixel which has the 1st and 2nd photoelectric conversion part at least in a depth direction of a semiconductor.

A signal acquired by said 1st photoelectric conversion part where said imaging region is shaded.

Difference processing with a signal acquired by said 1st photoelectric conversion part by picturizing an object image in said imaging region.

A signal acquired by said 2nd photoelectric conversion part where said imaging region is shaded, The 1st compensation means that performs difference processing with a signal which picturizes an object image in said imaging region, and is acquired by said 2nd photoelectric conversion part, The 2nd

compensation means that performs each amendment of a signal from said 1st and 2nd photoelectric conversion parts of a depth direction in the same pixel when amending a defect pixel provided in the latter part of said 1st compensation means, and a detection means to detect a defect pixel in said imaging region.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the imaging device which picturizes an object image.

[0002]

[Description of the Prior Art] There are imaging devices, such as a digital camera which records and reproduces electronically and magnetically the still picture picturized with solid state image pickup devices, such as CCD and a CMOS sensor, and video to various media.

[0003] There is a **** image sensor (refer to drawing 6) indicated to USP5965875 which noted that the optical absorption coefficient of the semiconductor substrate used for an image sensor changed with wavelength of light for low-pricing of these imaging devices, or a performance improvement.

[0004] The principle and pixel circuit of the image sensor of three-layer photodiode structure which formed the photo-diode by triple well structure are explained to the patent. According to the patent, a photo-diode is diffused one by one from the p type silicon substrate surface, it is forming deeply a n type layer, a p type layer, and a n type layer in this order, and 3 stratification of the pn junction diode is carried out to the same pixel in the depth direction of silicon. As for the light which entered into the diode from the surface side, the thing which has long wavelength invades more deeply. Since incident wave length and an absorption index show a value peculiar to silicon, it is detecting current from the diode of the three above-mentioned layers independently, and the lightwave signal of a different wavelength range can be detected.

[0005] The depth of pn junction is designed so that the photo-diode of three layers may cover the wavelength range of visible light. By carrying out data processing of the three signals, the signal which separated the color of an object image into 3 of R color, G color, and B color colors can be acquired.

[0006] By using such an image sensor, the optical low pass filters etc. which prevent the moire by the light filter for separating the color of an object image or spatial sampling are reducible. In each color which separated the color of an object image, there is an advantage out of which the sensitivity center of gravity is in agreement, and color moire cannot come easily.

[0007]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, in the image sensor which separates the color in the depth direction of a semiconductor, like dark current, if there is a noise the generation place is not constant in the depth direction of a semiconductor, even if it is the same pixel, it will become a different noise for every color, and a picture will be degraded.

[0008] Two photo-diodes which adjoin the sliding direction among three photo-diodes corresponding to each color of the same pixel in the above image sensors are carrying out capacitive coupling mutually through pn junction. The capacity of a photo-diode changes as it is accumulated in the electric charge photo-diode by which it was generated by photoelectric conversion. Therefore, the potential of a certain layer photo-diode will receive influence also in the charge quantity accumulated in the photo-diode of other layers. If the photo-diode of the top layer is saturated, the electron which became superfluous for this diode will overcome the potential barrier made in the p type layer of the two-layer eye from the top,

and will flow into the n type region of the photo-diode of the bottom of the heap. Therefore, when there are white flaws resulting from the local crystal defect of a semiconductor, etc., the signal of the color of the depth without a defect is also affected and a picture is degraded.

[0009]The purpose of this invention is to provide the solid state camera which can reduce the image quality deterioration by a dark current noise, white flaws, etc. of a color separation **** solid state image pickup device in the depth direction of a semiconductor.

[0010]

[Means for Solving the Problem]An imaging region which carried out the multiple arrays of the pixel which has the 1st and 2nd photoelectric conversion part at least in a depth direction of a semiconductor in order to attain an aforementioned problem, A signal acquired by said 1st photoelectric conversion part where said imaging region is shaded, Difference processing with a signal acquired by said 1st photoelectric conversion part by picturizing an object image in said imaging region, An imaging device having the 1st compensation means that performs difference processing with a signal acquired by said 2nd photoelectric conversion part where said imaging region is shaded, and a signal which picturizes an object image in said imaging region, and is acquired by said 2nd photoelectric conversion part is provided.

[0011]An imaging device which has an imaging region which carried out the multiple arrays of the pixel which has two or more photoelectric conversion parts in a depth direction of a semiconductor, and the 2nd compensation means that performs each amendment of a signal from said two or more photoelectric conversion parts of a depth direction in the same pixel when carrying out amendment of a defect pixel is provided.

[0012]An imaging region which carried out the multiple arrays of the pixel which has the 1st and 2nd photoelectric conversion part at least in a depth direction of a semiconductor, A signal acquired by said 1st photoelectric conversion part where said imaging region is shaded, Difference processing with a signal acquired by said 1st photoelectric conversion part by picturizing an object image in said imaging region, A signal acquired by said 2nd photoelectric conversion part where said imaging region is shaded, The 1st compensation means that performs difference processing with a signal which picturizes an object image in said imaging region, and is acquired by said 2nd photoelectric conversion part, The 2nd compensation means that performs each amendment of a signal from said 1st and 2nd photoelectric conversion parts of a depth direction in the same pixel when amending a defect pixel provided in the latter part of said 1st compensation means, Have a detection means to detect a defect pixel in said imaging region, and said detection means, While controlling said 2nd compensation means so that a signal from other photoelectric conversion parts in said same pixel also amends when a signal from one photoelectric conversion part in the same pixel is detected as amendment is required, An imaging device detecting a defect pixel based on a signal before being inputted into said 1st compensation means is provided.

[0013]

[Embodiment of the Invention](A 1st embodiment) The composition of the imaging device of a 1st embodiment of this invention is shown in drawing 1.

[0014]In drawing 1, a photographing optical system and 2 for 1 a shutter and 3 an image sensor and 4 An amplifying circuit, 5 -- an A/D converter and 6 -- a former signal processing part and 7 -- a color separation switch and 8 -- a changeover switch and 9 -- as for a crack correction processing section and 13, a subtractor and 11 are [the Records Department and 15] indicators a back signal processing part and 14 crack data memory and 12 an image memory and 10.

[0015]A 1st embodiment of this invention is described using drawing 1.

[0016]The image sensor 3 is an image sensor which has the imaging region which carried out the multiple arrays of the pixel which has a photo-diode which are two or more photoelectric conversion parts in the depth direction of a semiconductor like drawing 6. The crack data (position of a defect pixel) of the image sensor 3 detected beforehand is memorized by the crack data memory 11. It asks for this crack data by detecting the position of the pixel beyond a certain threshold from the picture photoed by the shaded state.

[0017]The object image by which image formation was carried out by the photographing optical system 1 is changed into an electrical signal with the image sensor 3 via the shutter 2 by which a control drive is carried out so that it may become a suitable light exposure. in the amplifying circuit 4, it becomes the best for the channel range of A/D converter 5 -- as -- amplification -- or a level shift is carried out. An analog signal is digitized with A/D converter 5. In the former signal processing part 5, black level adjustment of a clamp etc. is performed to the digitized image data. At this time, the three changeover switches 8 are connected to the image memory side, respectively. The color separation switch 7 is driven so that the picture signal outputted from the image sensor 3 may be memorized to the image memory corresponding to each color. That is, the signal from the photo-diode of the position [with the deepest signal from the photo-diode of the position in which the signal from the photo-diode of a position shallow No. 1 in a depth direction is shallow No. 2 to image memory R in a depth direction] in a depth direction to image memory G is memorized by image memory B. Now, the image data of the object image whose color was separated is memorized by the image memory 9.

[0018]Then, the same storage time as photography of a photographic subject is photoed in the state which the shutter 2 closed, i.e., the state where the image sensor 3 was shaded. The three changeover switches 8 are connected to the image memory 9 and counter direction 10, i.e., subtractor, side at this time. The image memory 9 outputs the image data of the object image of the same position as the shaded image data to the subtractor 10. From the subtractor 10, the image data of the object image by which the nonuniformity resulting from the dark current of an image sensor and a minute crack were amended is outputted by this. These amendments are independently performed for every color decomposed with the image sensor 3. That is, difference processing with the signal with which the dark current signal from the photo-diode of a position shallow No. 1 in a depth direction was memorized by image memory R, Difference processing with the signal with which the dark current signal from difference processing with the signal with which the dark current signal from the photo-diode of a position shallow No. 2 in a depth direction was memorized by image memory G, and the photo-diode of the deepest position in a depth direction was memorized by image memory B is performed.

[0019]As mentioned above, the imaging region where the imaging device of this embodiment carried out the multiple arrays of the pixel which has the 1st, 2nd, and 3rd photoelectric conversion part at least in the depth direction of a semiconductor, The signal acquired by said 1st photoelectric conversion part where an imaging region is shaded, Difference processing with the signal acquired by said 1st photoelectric conversion part by picturizing an object image in an imaging region, The signal acquired by said 2nd photoelectric conversion part where an imaging region is shaded, Difference processing with the signal acquired by said 2nd photoelectric conversion part by picturizing an object image in an imaging region, The signal acquired by said 3rd photoelectric conversion part where an imaging region is shaded, Since an image memory and 10 have the 1st compensation means that consists of subtractors, 9 which performs difference processing with the signal acquired by said 3rd photoelectric conversion part by picturizing an object image in an imaging region can amend them, even when there is a noise which is different in each color.

[0020]In the crack correction processing section 12, a crack compensation process is performed based on the crack data beforehand memorized by the crack data memory 11. After the image data by which crack amendment was carried out performs color processing etc. in the back signal processing part 11, it is sent to the Records Department 12 and the indicator 13, and record or a display is performed.

[0021]A crack compensation process is explained using drawing 2, drawing 3, and drawing 4. Drawing 2 is near [of R color of the picture signal of the object image which the color of is separated and is memorized by the image memory 9 / m sequence n line]. In this example, R color of the pixel of eye an m sequence n line is beforehand detected as a crack, and is memorized by the crack data memory 11. In the crack correction processing section 12, the crack data memory 11 reads the position information on a crack, and replaces and interpolates the image data of a crack position by the image data of the same color of a peripheral pixel. Since R color of the pixel of eye an m sequence n line is a crack in the case of drawing 2, let the average value be the image data of R color of the pixel of eye an m sequence n line, for example using the image data Rc of R color of image data Ra of R color of the pixel of eye an m-1

row n line, and the pixel of eye an m+1 row n line.

[0022]Drawing 3 is near [of the picture signal of the object image of the drawing 4 B color of G color / m sequence n line]. Drawing 3, the pixel Gb of eye an m sequence n line of drawing 4, and Bb are not beforehand detected as a crack. However, in this invention, when other colors of the same pixel are cracks like drawing 2, crack amendment is similarly performed to the image data of all the colors. Therefore, the image data Gb of G color is transposed to the average value of Ga and Gc. The image data Bb of B color is similarly transposed to the average value of Ba and Bc. Thus, when the picture signal of any one color of the same pixel is beforehand detected as a crack, the image deterioration by also affecting the signal of the color of the depth without a defect can be prevented on the structure by performing the same crack compensation process to the picture signal of a color altogether.

[0023]As mentioned above, in the imaging device of this embodiment. The imaging region which carried out the multiple arrays of the pixel which has two or more photoelectric conversion parts in the depth direction of a semiconductor, Since it has the 2nd compensation means that consists of the crack data memory 11 which performs each amendment of the signal from said two or more photoelectric conversion parts of the depth direction in the same pixel, and a crack correction processing section when amending a defect pixel, crack amendment is certainly attained.

[0024]Although the preceding paragraph of the image memory 9 has the composition that a signal is sent serially, in the embodiment described above, As outputted from an image sensor in parallel with image memory R, image memory G, and image memory B, it may be the composition that 5 provides 4 in an amplifying circuit, provide it in an A/D converter, and 6 establishes a former signal processing part in parallel, respectively. In this case, it becomes the composition that the signal from three photoelectric conversion parts of the depth direction of the semiconductor of the same pixel is read in parallel from an image sensor.

[0025](A 2nd embodiment) The composition of the imaging device of a 2nd embodiment of this invention is shown in drawing 5. In drawing 5, the same number is given to the same component as drawing 1, and explanation is omitted to it. 16 is a crack detector circuit and 17 is a crack data mixing circuit.

[0026]The 2nd example of this invention is described using drawing 5. The image sensor 3 is an image sensor of the three-layer photodiode structure shown by the conventional example. The crack detector circuit 16 detects the crack resulting from dark current from the image data at the time of the protection from light photoed in the state which the shutter 2 closed, i.e., the state where the image sensor 3 was shaded. The ratio or difference of the image data value of a detection object picture element and the average value of the image data of a surrounding pixel judges the thing beyond default value to be a crack, and outputs the method as crack data, for example.

[0027]Even if the crack data detected for every color is a case where any one color of the same pixel is a crack, it is compounded by the crack data mixing circuit at the data in which the picture element position is a crack.

[0028]The object image by which image formation was carried out by the photographing optical system 1 passes the shutter 2 by which a control drive is carried out so that it may become a suitable light exposure, and it is conversion **** to an electrical signal with the image sensor 3. in the amplifying circuit 4, it becomes the best for the channel range of A/D converter 5 -- as -- amplification -- or a level shift is carried out. An analog signal is digitized with A/D converter 5. In the former signal processing part 5, black level adjustment of a clamp etc. is performed to the digitized image data. At this time, the three changeover switches 8 are connected to the image memory 9 side, respectively. The color separation switch 7 is driven so that the picture signal outputted from the image sensor 3 may be memorized to the image memory 9 corresponding to each color. Now, the image data of the object image whose color was separated is memorized by the image memory 9. Then, the same storage time as photography of a photographic subject is photoed in the state which the shutter 2 closed, i.e., the state where the image sensor 3 was shaded. The three changeover switches 8 are connected to the image memory 9 and counter direction 10, i.e., subtractor, side at this time. Simultaneously, the shaded image data is inputted into the crack detector circuit 16 for every color. The crack detector circuit 16 performs

crack detection mentioned above, and outputs the crack data for every color. The image memory 9 outputs the image data of the object image of the same position as the shaded image data to the subtractor 10. From the subtractor 10, the image data of the object image by which the nonuniformity resulting from the dark current of an image sensor and a minute crack were amended is outputted by this. Since it is carrying out independently for every color decomposed with the image sensor 3, these amendments can be amended even when there is a noise which is different in each color. In the crack correction processing section 12, a crack compensation process is performed based on crack data after compounding the crack data outputted from the three crack detector circuits 16 in the crack data mixing circuit 17. After the image data by which crack amendment was carried out performs color processing etc. in the back signal processing part 11, it is sent to the Records Department 12 and the indicator 13, and record or a display is performed. Since it amends by the crack correction processing section 12 after compounding the crack data of all the colors in the crack data mixing circuit 17, the image deterioration by also affecting the signal of the color of the depth without a defect can be prevented on the structure. There is no necessity of preparing crack data, beforehand, and crack amendment can be performed.

[0029]As mentioned above, the imaging region where the imaging device of this embodiment carried out the multiple arrays of the pixel which has two or more photoelectric conversion parts in the depth direction of a semiconductor, Since it has an imaging device which has the 2nd compensation means that consists of the crack detector circuit 16 which performs each amendment of the signal from said two or more photoelectric conversion parts of the depth direction in the same pixel, the crack data mixing circuit 17, and the crack correction processing section 12 when amending a defect pixel, crack amendment is certainly attained.

[0030]Although the preceding paragraph of the image memory 9 has the composition that a signal is sent serially, in the embodiment described above, As outputted from an image sensor in parallel with image memory R, image memory G, and image memory B, it may be the composition that 5 provides 4 in an amplifying circuit, provide it in an A/D converter, and 6 establishes a former signal processing part in parallel, respectively. In this case, it becomes the composition that the signal from three photoelectric conversion parts of the depth direction of the semiconductor of the same pixel is read in parallel from an image sensor. Although detection of crack data is carried out the object image photography back, after powering on of an imaging device, before photography of a photographic subject, etc. may be performed, for example, when the control time of an imaging device has a margin.

[0031]In the above-mentioned Embodiments 1 and 2, although the number of color separation of the image sensor which carries out color separation in the depth direction of a semiconductor is made into three colors of R, G, and B, it may be any color two colors or more. That is, it is an image sensor of composition of having the 1st and 2nd photoelectric conversion part in the depth direction of a semiconductor at least.

[0032]In the above-mentioned Embodiments 1 and 2, although the circuit which has all of the circuit (the 2nd compensation means) which amends the circuit (the 1st compensation means) which amends dark current, and a defect pixel was shown, it may be composition with one of circuits.

[0033]

[Effect of the Invention]According to this invention, it is possible to acquire a good picture.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is a lineblock diagram of the imaging device of a 1st embodiment of this invention.

[Drawing 2] It is a figure explaining crack amendment of R color.

[Drawing 3] It is a figure explaining crack amendment of G color.

[Drawing 4] It is a figure explaining crack amendment of B color.

[Drawing 5] It is a lineblock diagram of the imaging device of a 2nd embodiment of this invention.

[Drawing 6] It is a figure explaining the pixel which has a photo-diode in the depth direction of a semiconductor.

[Description of Notations]

- 1 Photographing optical system
- 2 Shutter
- 3 Image sensor
- 4 Amplifying circuit
- 5 A/D converter
- 6 Former signal processing part
- 7 Color separation switch
- 8 Changeover switch
- 9 Picture signal memory
- 10 Subtractor
- 11 Crack data memory
- 12 Crack correction processing section
- 13 Back signal processing part
- 14 Records Department
- 15 Indicator
- 16 Crack detector circuit
- 17 Crack data mixing circuit

[Translation done.]

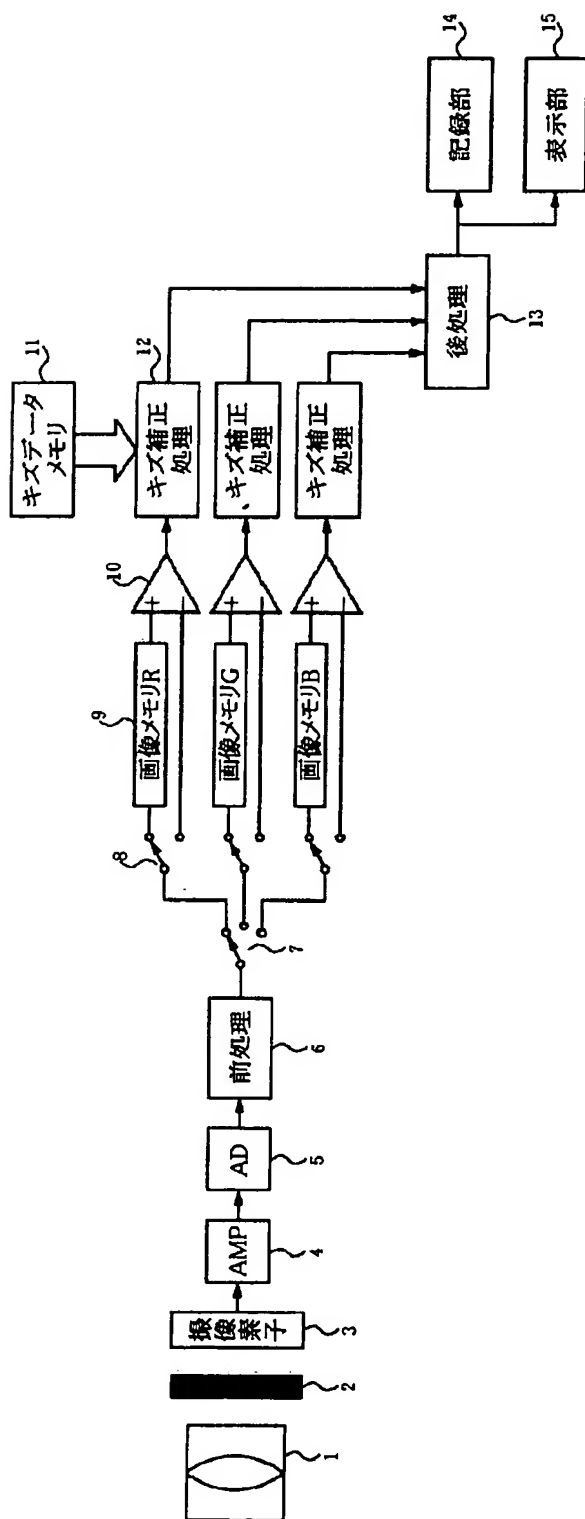
*** NOTICES ***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.


- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

[Drawing 1]



[Drawing 2]

	m-2	m-1	m	m+1	m+2
n-2					
n-1					
n		Ra		Rc	
n+1					
n+2					

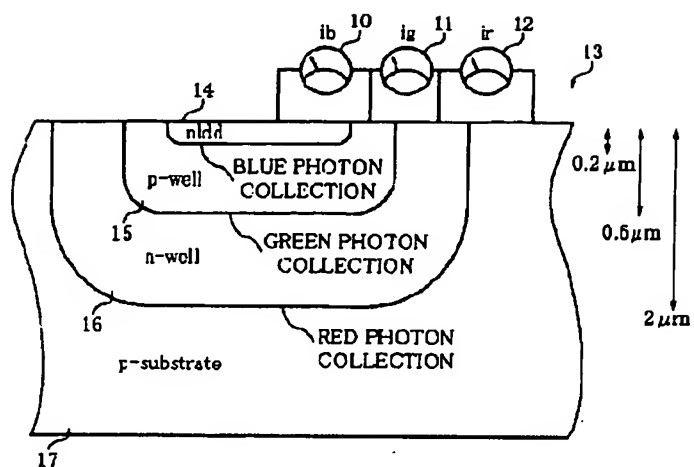
[Drawing 3]

	m-2	m-1	m	m+1	m+2
n-2					
n-1					
n		Ga	Gb	Gc	
n+1					
n+2					

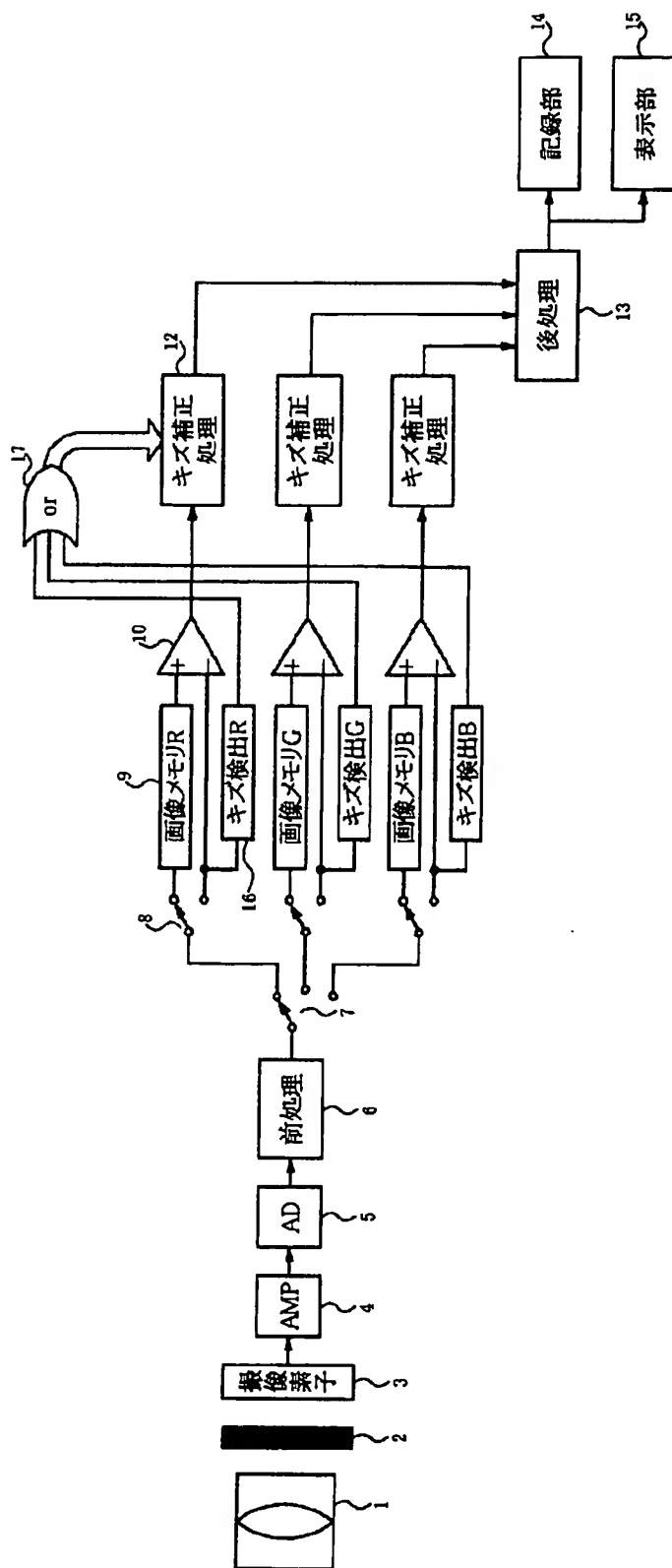
[Drawing 4]

	m-2	m-1	m	m+1	m+2
n-2					
n-1					
n		Ba	Bb	Bc	
n+1					
n+2					

[Drawing 6]



[Drawing 5]



[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-304548

(P2003-304548A)

(43) 公開日 平成15年10月24日 (2003.10.24)

(51) Int.Cl.	識別記号	F I	キーワード (参考)
H 0 4 N 9/07		H 0 4 N 9/07	A 4 M 1 1 8
H 0 1 L 27/146		5/335	P 5 C 0 2 4
27/148			U 5 C 0 6 5
31/10		H 0 1 L 27/14	A 5 F 0 4 9
H 0 4 N 5/335			B

審査請求 未請求 請求項の数5 O L (全 8 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2002-108232(P2002-108232)

(22) 出願日 平成14年4月10日 (2002.4.10)

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 竹田 伸弘

東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内

(74) 代理人 100090538

弁理士 西山 恵三 (外1名)

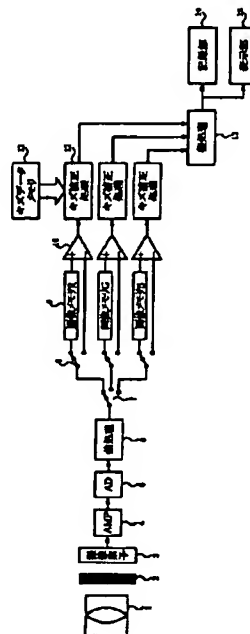
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 撮像装置

(57) 【要約】

【課題】 良好な画像を得ることを課題とする。

【解決手段】 半導体の深さ方向に少なくとも第1、第2の光電変換部を有する画素を複数配列した撮像領域と、前記撮像領域を遮光した状態で前記第1の光電変換部で得られる信号と、前記撮像領域で被写体像を撮像することにより前記第1の光電変換部で得られる信号との差分処理と、前記撮像領域を遮光した状態で前記第2の光電変換部で得られる信号と、前記撮像領域で被写体像を撮像し、前記第2の光電変換部で得られる信号との差分処理とを行う第1の補正手段とを有することを特徴とする撮像装置を提供する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 半導体の深さ方向に少なくとも第1、第2の光電変換部を有する画素を複数配列した撮像領域と、

前記撮像領域を遮光した状態で前記第1の光電変換部で得られる信号と、前記撮像領域で被写体像を撮像することにより前記第1の光電変換部で得られる信号との差分処理と、前記撮像領域を遮光した状態で前記第2の光電変換部で得られる信号と、前記撮像領域で被写体像を撮像し、前記第2の光電変換部で得られる信号との差分処理とを行う第1の補正手段と、

を有することを特徴とする撮像装置。

【請求項2】 半導体の深さ方向に複数の光電変換部を有する画素を複数配列した撮像領域と、

欠陥画素の補正をする場合に、同一画素内の深さ方向の前記複数の光電変換部からの信号の各々の補正を行う第2の補正手段と、

を有する撮像装置。

【請求項3】 請求項2において、前記撮像領域内の欠陥画素の位置を記憶した記憶手段を有し、前記第2の補正手段は、前記記憶手段に記憶されたデータに基づいて補正を行うことを特徴とする撮像装置。

【請求項4】 請求項2において、前記撮像領域内の欠陥画素を検出する検出手段を有し、前記検出手段は、同一画素内の一つの光電変換部からの信号が補正が必要と検出された場合に、前記同一画素内の他の光電変換部からの信号も補正を行うように、前記第2の補正手段を制御することを特徴とする撮像装置。

【請求項5】 半導体の深さ方向に少なくとも第1、第2の光電変換部を有する画素を複数配列した撮像領域と、

前記撮像領域を遮光した状態で前記第1の光電変換部で得られる信号と、前記撮像領域で被写体像を撮像することにより前記第1の光電変換部で得られる信号との差分処理と、前記撮像領域を遮光した状態で前記第2の光電変換部で得られる信号と、前記撮像領域で被写体像を撮像し、前記第2の光電変換部で得られる信号との差分処理とを行う第1の補正手段と、

前記第1の補正手段の後段に設けられた、欠陥画素の補正をする場合に、同一画素内の深さ方向の前記第1及び第2の光電変換部からの信号の各々の補正を行う第2の補正手段と、

前記撮像領域内の欠陥画素を検出する検出手段とを有し、

前記検出手段は、同一画素内の一つの光電変換部からの信号が補正が必要と検出された場合に、前記同一画素内の他の光電変換部からの信号も補正を行うように、前記第2の補正手段を制御するとともに、前記第1の補正手段に入力される前の信号に基づいて欠陥画素を検出することを特徴とする撮像装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、被写体像を撮像する撮像装置に関する。

【0002】

【従来の技術】CCDやCMOSセンサ等の固体撮像素子で撮像した静止画像や動画画像を電子的、磁氣的に各種メディアに記録及び再生するディジタルカメラ等の撮像装置がある。

【0003】それら撮像装置の低価格化や性能改善のため、撮像素子に用いられる半導体基板の光吸収係数が光の波長によって異なることに着目したUSP5965875に記載されている如き撮像素子（図6参照）がある。

【0004】同特許には、フォトダイオードをトリプルウェル構造で形成した、3層フォトダイオード構造の撮像素子の原理と画素回路が説明されている。同特許によれば、フォトダイオードはp型シリコン基板表面から順次拡散され、n型層、p型層、n型層をこの順に深く形成することで、同一画素にpn接合ダイオードがシリコンの深さ方向に3層形成される。ダイオードに表面側から入射した光は波長の長いものほど深く侵入する。入射波長と吸収係数はシリコン固有の値を示すので、上記3層のダイオードから別々に電流を検出することで、異なる波長帯の光信号を検出できる。

【0005】3層のフォトダイオードは可視光の波長帯をカバーするようにpn接合の深さが設計される。3つの信号を演算処理することで、被写体像をR色、G色、B色の3色に色分解した信号を得ることが出来る。

【0006】このような撮像素子を用いることで、被写体像の色分解を行うためのカラーフィルタや空間的サンプリングによるモアレを防止する光学ローパスフィルタ等を削減する事が出来る。また、被写体像を色分解したそれぞれの色において、感度重心が一致しており色モアレが出難い利点がある。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、半導体の深さ方向で色分解を行う撮像素子においては、暗電流のように、その発生個所が半導体の深さ方向で一定でないノイズがあると、同一画素であっても色毎に異なったノイズとなり画像を劣化させる。

【0008】また、上記のような撮像素子においては同一画素のそれぞれの色に対応した3つのフォトダイオードのうち、上下方向に隣接している2つのフォトダイオードがpn接合を通じて互いに容量結合している。また、光電変換により発生した電荷フォトダイオードに蓄積されるにつれ、フォトダイオードの容量が変化する。そのため、ある層フォトダイオードの電位は、他の層のフォトダイオードに蓄積されている電荷量にも影響を受けることになる。さらに、最上層のフォトダイオードが

飽和すると、このダイオードで過剰になった電子は、上から2層目のp型層でできたポテンシャル障壁を乗り越えて、最下層のフォトダイオードのn型領域に流入する。したがって、半導体の局所的な結晶欠陥に起因する白キズ等がある場合、欠陥の無い深さの色の信号にも影響を及ぼし画像を劣化させる。

【0009】本発明の目的は、半導体の深さ方向で色分解を行う固体撮像素子の暗電流ノイズや白キズ等による画質劣化を低減出来る固体撮像装置を提供する事である。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記課題を達成するために、半導体の深さ方向に少なくとも第1、第2の光電変換部を有する画素を複数配列した撮像領域と、前記撮像領域を遮光した状態で前記第1の光電変換部で得られる信号と、前記撮像領域で被写体像を撮像することにより前記第1の光電変換部で得られる信号との差分処理と、前記撮像領域を遮光した状態で前記第2の光電変換部で得られる信号と、前記撮像領域で被写体像を撮像し、前記第2の光電変換部で得られる信号との差分処理とを行う第1の補正手段とを有することを特徴とする撮像装置を提供する。

【0011】また、半導体の深さ方向に複数の光電変換部を有する画素を複数配列した撮像領域と、欠陥画素の補正をする場合に、同一画素内の深さ方向の前記複数の光電変換部からの信号の各々の補正を行う第2の補正手段とを有する撮像装置を提供する。

【0012】また、半導体の深さ方向に少なくとも第1、第2の光電変換部を有する画素を複数配列した撮像領域と、前記撮像領域を遮光した状態で前記第1の光電変換部で得られる信号と、前記撮像領域で被写体像を撮像することにより前記第1の光電変換部で得られる信号との差分処理と、前記撮像領域を遮光した状態で前記第2の光電変換部で得られる信号と、前記撮像領域で被写体像を撮像し、前記第2の光電変換部で得られる信号との差分処理とを行う第1の補正手段と、前記第1の補正手段の後段に設けられた、欠陥画素の補正をする場合に、同一画素内の深さ方向の前記第1及び第2の光電変換部からの信号の各々の補正を行う第2の補正手段と、前記撮像領域内の欠陥画素を検出する検出手段とを有し、前記検出手段は、同一画素内の一つの光電変換部からの信号が補正が必要と検出された場合に、前記同一画素内の他の光電変換部からの信号も補正を行うように、前記第2の補正手段を制御するとともに、前記第1の補正手段に入力される前の信号に基づいて欠陥画素を検出することを特徴とする撮像装置を提供する。

【0013】

【発明の実施の形態】（第1の実施の形態）図1に本発明の第1の実施の形態の撮像装置の構成を示す。

【0014】図1において1は撮影光学系、2はシャッター、3は撮像素子、4は増幅回路、5はA/D変換

器、6は前信号処理部、7は色分離スイッチ、8は切替スイッチ、9は画像メモリ、10は減算器、11はキズデータメモリ、12はキズ補正処理部、13は後信号処理部、14は記録部、15は表示部である。

【0015】図1を用いて本発明の第1の実施の形態を説明する。

【0016】撮像素子3は図6のような半導体の深さ方向に複数の光電変換部であるフォトダイオードを有する画素を複数配列した撮像領域を持つ撮像素子である。キズデータメモリ11には、あらかじめ検出された撮像素子3のキズデータ（欠陥画素の位置）が記憶されている。このキズデータは例えば遮光状態で撮影した画像からある閾値を超えた画素の位置を検出することで求める。

【0017】撮影光学系1で結像された被写体像は、適切な露光量になるように制御駆動されるシャッター2を介して、撮像素子3で電気信号に変換される。増幅回路4では、A/D変換器5の入力レンジに最適になるように増幅、あるいはレベルシフトされる。A/D変換器5で、アナログ信号をデジタル化する。前信号処理部5では、デジタル化された画像データに対しクランプ等の黒レベル調整を行う。この時、3個の切替スイッチ8はそれぞれ、画像メモリ側に接続される。色分離スイッチ7は撮像素子3から出力される画像信号をそれぞれの色に対応した画像メモリに記憶するよう駆動される。つまり、深さ方向で1番浅い位置のフォトダイオードからの信号は画像メモリRに、深さ方向で2番浅い位置のフォトダイオードからの信号は画像メモリGに、深さ方向で一番深い位置のフォトダイオードからの信号は画像メモリBに、記憶される。これで、色分解された被写体像の画像データが画像メモリ9に記憶される。

【0018】その後、シャッター2が閉じた状態、すなわち撮像素子3が遮光された状態で被写体の撮影と同じ蓄積時間の撮影を行う。この時、3個の切替スイッチ8は画像メモリ9と反対方向すなわち減算器10側に接続される。また、画像メモリ9は遮光された画像データと同じ位置の被写体像の画像データを減算器10に出力する。このことにより、減算器10からは撮像素子の暗電流に起因するムラや微小なキズが補正された被写体像の画像データが出力される。また、これらの補正は、撮像素子3で分解されたそれぞれの色毎に独立して行っている。つまり、深さ方向で1番浅い位置のフォトダイオードからの暗電流信号は画像メモリRに記憶された信号との差分処理、深さ方向で2番浅い位置のフォトダイオードからの暗電流信号は画像メモリGに記憶された信号との差分処理、深さ方向で一番深い位置のフォトダイオードからの暗電流信号は画像メモリBに記憶された信号との差分処理が行われる。

【0019】以上のように、本実施の形態の撮像装置は、半導体の深さ方向に少なくとも第1、第2、第3の

光電変換部を有する画素を複数配列した撮像領域と、撮像領域を遮光した状態で前記第1の光電変換部で得られる信号と、撮像領域で被写体像を撮像することにより前記第1の光電変換部で得られる信号との差分処理と、撮像領域を遮光した状態で前記第2の光電変換部で得られる信号と、撮像領域で被写体像を撮像することにより前記第2の光電変換部で得られる信号との差分処理と、撮像領域を遮光した状態で前記第3の光電変換部で得られる信号と、撮像領域で被写体像を撮像することにより前記第3の光電変換部で得られる信号との差分処理とを行う9は画像メモリ及び10は減算器からなる第1の補正手段とを有するため、それぞれの色に異なったノイズがある場合でも補正できる。

【0020】キズ補正処理部12では、あらかじめキズデータメモリ11に記憶されたキズデータに基づきキズ補正処理を行う。キズ補正された画像データは後信号処理部11で色処理等を行った後、記録部12、表示部13に送られ記録、あるいは表示が行われる。

【0021】図2、図3、図4を用いてキズ補正処理を説明する。図2は色分解され画像メモリ9に記憶されている被写体像の画像信号のR色のm列n行目付近である。この例では、m列n行目の画素のR色があらかじめキズとして検出されキズデータメモリ11に記憶されている。キズ補正処理部12では、キズデータメモリ11がキズの位置情報を読み出し、キズ位置の画像データを周辺画素の同色の画像データで置き換え補間する。図2の場合、m列n行目の画素のR色がキズであるので、たとえばm-1列n行目の画素のR色の画像データRaとm+1列n行目の画素のR色の画像データRcを用い、その平均値をm列n行目の画素のR色の画像データとする。

【0022】図3はG色の、図4B色の被写体像の画像信号のm列n行目付近である。図3、図4のm列n行目の画素Gb、Bbは、あらかじめキズとして検出されていない。しかし、本発明では、図2のように同一画素の他の色がキズである場合、同様にすべての色の画像データにキズ補正を行う。したがって、G色の画像データGbはGaとGcの平均値に置き換えられる。同様にB色の画像データBbはBaとBcの平均値に置き換えられる。このように同一画素のどれか一つの色の画像信号があらかじめキズとして検出されている場合、すべての色の画像信号に対して同様なキズ補正処理を行うことによって、その構造上、欠陥の無い深さの色の信号にも影響を及ぼすことによる画像劣化を防ぐことが出来る。

【0023】以上のように、本実施の形態の撮像装置では、半導体の深さ方向に複数の光電変換部を有する画素を複数配列した撮像領域と、欠陥画素の補正をする場合に、同一画素内の深さ方向の前記複数の光電変換部からの信号の各々の補正を行うキズデータメモリ11とキズ補正処理部からなる第2の補正手段とを有するため、確

実にキズ補正が可能となる。

【0024】上記で説明した実施の形態では、画像メモリ9の前段は、時系列的に信号が送られてくる構成となっているが、撮像素子から画像メモリR、画像メモリG、画像メモリBに並列に出力されるように、4は増幅回路、5はA/D変換器、6は前信号処理部をそれぞれ並列に設ける構成であってもよい。この場合、撮像素子からは、同一画素の半導体の深さ方向の3つの光電変換部からの信号が並列に読み出される構成となる。

【0025】(第2の実施の形態) 図5に本発明第2の実施の形態の撮像装置の構成を示す。図5において、図1と同一の構成要素には、同一の番号を付し説明を省略する。16はキズ検出回路、17はキズデータ混合回路である。

【0026】図5を用いて本発明の第2の実施例を説明する。撮像素子3は従来例で示した3層フォトダイオード構造の撮像素子である。キズ検出回路16は、シャッター2が閉じた状態、すなわち撮像素子3が遮光された状態で撮影された、遮光時の画像データから、暗電流に起因するキズを検出する。その方法は、例えば、検出対象画素の画像データ値と、周辺の画素の画像データの平均値との比あるいは差が規定値以上のものをキズと判断し、キズデータとして出力する。

【0027】それぞれの色毎に検出されたキズデータはキズデータ混合回路により、同一画素のどれか一つの色がキズである場合であっても、その画素位置がキズであるデータに合成される。

【0028】撮影光学系1で結像された被写体像は、適切な露光量になるように制御駆動されるシャッター2を介して、撮像素子3で電気信号に変換する。増幅回路4では、A/D変換器5の入力レンジに最適になるように増幅、あるいはレベルシフトされる。A/D変換器5で、アナログ信号をデジタル化する。前信号処理部5では、デジタル化された画像データに対しクランプ等の黒レベル調整を行う。この時、3個の切替スイッチ8はそれぞれ、画像メモリ9側に接続される。色分離スイッチ7は撮像素子3から出力される画像信号をそれぞれの色に対応した画像メモリ9に記憶するよう駆動される。これで、色分解された被写体像の画像データが画像メモリ9に記憶される。その後、シャッター2が閉じた状態、すなわち撮像素子3が遮光された状態で被写体の撮影と同じ蓄積時間の撮影を行う。この時、3個の切替スイッチ8は画像メモリ9と反対方向すなわち減算器10側に接続される。同時に、遮光された画像データは、それぞれの色毎にキズ検出回路16に入力される。キズ検出回路16は前述したキズ検出を行いそれぞれの色毎のキズデータを出力する。また、画像メモリ9は遮光された画像データと同じ位置の被写体像の画像データを減算器10に出力する。このことにより、減算器10からは撮像素子の暗電流に起因するムラや微小なキズが補正された

被写体像の画像データが出力される。また、これらの補正は、撮像素子3で分解されたそれぞれの色毎に独立して行っているため、それぞれの色に異なったノイズがある場合でも補正できる。キズ補正処理部12では、3個のキズ検出回路16から出力されるキズデータをキズデータ混合回路17で合成した後のキズデータに基づきキズ補正処理を行う。キズ補正された画像データは後信号処理部11で色処理等を行った後、記録部12、表示部13に送られ記録、あるいは表示が行われる。すべての色のキズデータをキズデータ混合回路17で合成した後、キズ補正処理部12で補正を行うので、その構造上、欠陥の無い深さの色の信号にも影響を及ぼすことによる画像劣化を防ぐことが出来る。また、あらかじめ、キズデータを用意する必要が無く、キズ補正が行える。

【0029】以上のように、本実施の形態の撮像装置は、半導体の深さ方向に複数の光電変換部を有する画素を複数配列した撮像領域と、欠陥画素の補正をする場合に、同一画素内の深さ方向の前記複数の光電変換部からの信号の各々の補正を行うキズ検出回路16、キズデータ混合回路17、及びキズ補正処理部12からなる第2の補正手段とを有する撮像装置を持つため、確実にキズ補正が可能となる。

【0030】上記で説明した実施の形態では、画像メモリ9の前段は、時系列的に信号が送られてくる構成となっているが、撮像素子から画像メモリR、画像メモリG、画像メモリBに並列に出力されるように、4は増幅回路、5はA/D変換器、8は前信号処理部をそれぞれ並列に設ける構成であってもよい。この場合、撮像素子からは、同一画素の半導体の深さ方向の3つの光電変換部からの信号が並列に読み出される構成となる。また、キズデータの検出は被写体画像撮影後としているが、例えば撮像装置の電源投入後、あるいは被写体の撮影前等、撮像装置の制御時間に余裕がある時に行っても良い。

【0031】なお、上記の実施の形態1、2においては、半導体の深さ方向で色分離する撮像素子の色分解数はR、G、Bの3色としているが、2色あるいは、それ以上何色であっても良い。つまり、半導体の深さ方向に

少なくとも第1、第2の光電変換部を持つ構成の撮像素子である。

【0032】また、上記の実施の形態1、2においては、暗電流を補正する回路（第1の補正手段）及び欠陥画素を補正する回路（第2の補正手段）のいずれも有する回路を示したが、いずれか一方の回路を持つ構成であってもよい。

【0033】

【発明の効果】本発明によれば、良好な画像を得ることが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態の撮像装置の構成図である。

【図2】R色のキズ補正を説明する図である。

【図3】G色のキズ補正を説明する図である。

【図4】B色のキズ補正を説明する図である。

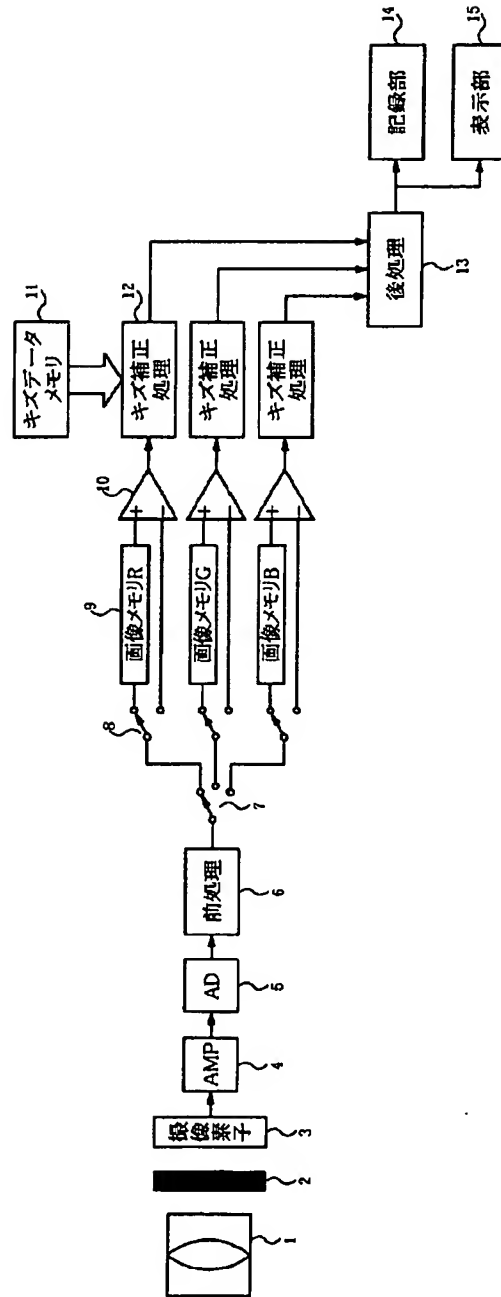
【図5】本発明の第2の実施の形態の撮像装置の構成図である。

【図6】半導体の深さ方向にフォトダイオードを有する画素を説明する図である。


【符号の説明】

- 1 撮影光学系
- 2 シャッター
- 3 撮像素子
- 4 増幅回路
- 5 A/D変換器
- 6 前信号処理部
- 7 色分離スイッチ
- 8 切替スイッチ
- 9 画像信号メモリ
- 10 減算器
- 11 キズデータメモリ
- 12 キズ補正処理部
- 13 後信号処理部
- 14 記録部
- 15 表示部
- 16 キズ検出回路
- 17 キズデータ混合回路

【図1】



【図2】

	m-2	m-1	m	m+1	m+2
n-2					
n-1					
n		Ra		Rc	
n+1					
n+2					

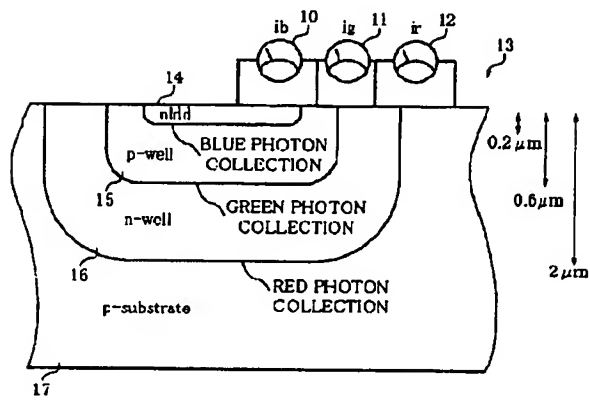
【図3】

	m-2	m-1	m	m+1	m+2
n-2					
n-1					
n		Ga	Gb	Gc	
n+1					
n+2					

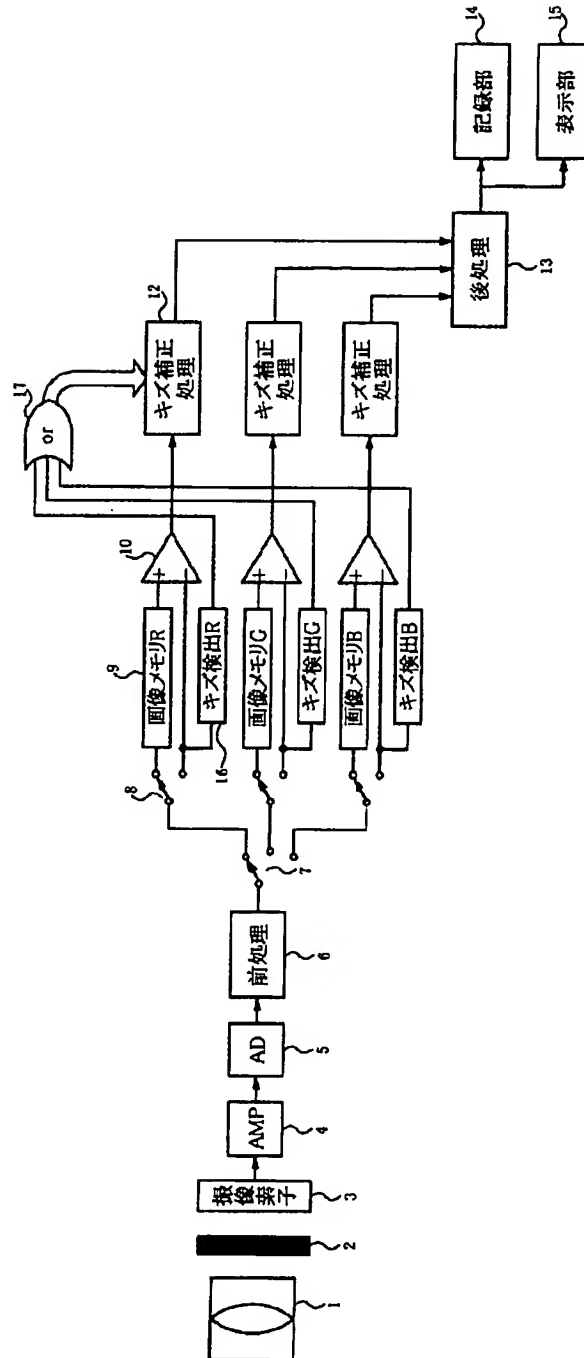
【図4】

	m-2	m-1	m	m+1	m+2
n-2					
n-1					
n		Ba	Bb	Bc	
n+1					
n+2					

【図6】



【図5】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

識別記号

F I

キーワード (参考)

H 0 4 N 5/335

H 0 1 L 31/10

G

A

F ターム (参考) 4M118 AA05 AA07 AB01 BA10 BA14
CA03 CA18 CA22 CA27 FA06
GB09
5C024 BX01 CX23 CX32 CX03 GY01
GY31 HX14 HX29 HX50 HX58
5C065 AA03 BB18 BB23 CC01 DD01
GG13 GG22 GG30 GG32
5F049 MA02 NA04 NB05 QA07 UA20
WA09

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載
 【部門区分】第7部門第3区分
 【発行日】平成17年9月22日(2005.9.22)

【公開番号】特開2003-304548(P2003-304548A)
 【公開日】平成15年10月24日(2003.10.24)
 【出願番号】特願2002-108232(P2002-108232)
 【国際特許分類第7版】

H04N 9/07
 H01L 27/146
 H01L 27/148
 H01L 31/10
 H04N 5/335

【FI】

H04N	9/07	A
H04N	5/335	P
H04N	5/335	U
H01L	27/14	A
H01L	27/14	B
H01L	31/10	G
H01L	31/10	A

【手続補正書】

【提出日】平成17年4月7日(2005.4.7)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】発明の名称

【補正方法】変更

【補正の内容】

【発明の名称】撮像装置およびその制御方法

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

半導体の深さ方向に少なくとも第1、第2の光電変換部を有する画素を複数配列した撮像領域と、

前記撮像領域を遮光した状態で前記第1の光電変換部で得られる信号と、前記撮像領域で被写体像を撮像することにより前記第1の光電変換部で得られる信号との差分処理と、前記撮像領域を遮光した状態で前記第2の光電変換部で得られる信号と、前記撮像領域で被写体像を撮像し、前記第2の光電変換部で得られる信号との差分処理とを行う第1の補正手段と、

を有することを特徴とする撮像装置。

【請求項2】

半導体の深さ方向に複数の光電変換部を有する画素を複数配列した撮像領域と、

欠陥画素の補正をする場合に、同一画素内の深さ方向の前記複数の光電変換部からの信号の各々の補正を行う第2の補正手段と、
 を有する撮像装置。

【請求項 3】

請求項 2 において、前記撮像領域内の欠陥画素の位置を記憶した記憶手段を有し、前記第 2 の補正手段は、前記記憶手段に記憶されたデータに基づいて補正を行うことを特徴とする撮像装置。

【請求項 4】

請求項 2 において、前記撮像領域内の欠陥画素を検出する検出手段を有し、前記検出手段は、同一画素内の一つの光電変換部からの信号が補正が必要と検出された場合に、前記同一画素内の他の光電変換部からの信号も補正を行うように、前期第 2 の補正手段を制御することを特徴とする撮像装置。

【請求項 5】

半導体の深さ方向に少なくとも第 1、第 2 の光電変換部を有する画素を複数配列した撮像領域と、

前記撮像領域を遮光した状態で前記第 1 の光電変換部で得られる信号と、前記撮像領域で被写体像を撮像することにより前記第 1 の光電変換部で得られる信号との差分処理と、前記撮像領域を遮光した状態で前記第 2 の光電変換部で得られる信号と、前記撮像領域で被写体像を撮像し、前記第 2 の光電変換部で得られる信号との差分処理とを行う第 1 の補正手段と、

前記第 1 の補正手段の後段に設けられた、欠陥画素の補正をする場合に、同一画素内の深さ方向の前記第 1 及び第 2 の光電変換部からの信号の各々の補正を行う第 2 の補正手段と、

前記撮像領域内の欠陥画素を検出する検出手段とを有し、

前記検出手段は、同一画素内の一つの光電変換部からの信号が補正が必要と検出された場合に、前記同一画素内の他の光電変換部からの信号も補正を行うように、前記第 2 の補正手段を制御するとともに、前記第 1 の補正手段に入力される前の信号に基づいて欠陥画素を検出することを特徴とする撮像装置。

【請求項 6】

半導体の深さ方向に少なくとも第 1、第 2 の光電変換部を有する画素を複数配列した撮像領域を遮光した状態で前記第 1 の光電変換部で得られる信号と、前記撮像領域で被写体像を撮像することにより前記第 1 の光電変換部で得られる信号との差分処理と、前記撮像領域を遮光した状態で前記第 2 の光電変換部で得られる信号と、前記撮像領域で被写体像を撮像し、前記第 2 の光電変換部で得られる信号との差分処理とを行う第 1 の補正工程を有することを特徴とする撮像装置の制御方法。

【請求項 7】

半導体の深さ方向に少なくとも第 1、第 2 の光電変換部を有する画素を複数配列した撮像領域を遮光した状態で前記第 1 の光電変換部で得られる信号と、前記撮像領域で被写体像を撮像することにより前記第 1 の光電変換部で得られる信号との差分処理と、前記撮像領域を遮光した状態で前記第 2 の光電変換部で得られる信号と、前記撮像領域で被写体像を撮像し、前記第 2 の光電変換部で得られる信号との差分処理とを行う第 1 の補正工程と

、
前記第 1 の補正工程に続けて実施され、欠陥画素の補正をする場合に、同一画素内の深さ方向の前記第 1 及び第 2 の光電変換部からの信号の各々の補正を行う第 2 の補正工程と

、
前記撮像領域内の欠陥画素を検出する検出工程とを有し、

前記検出工程は、同一画素内の一つの光電変換部からの信号が補正が必要と検出された場合に、前記同一画素内の他の光電変換部からの信号も補正を行うように、前記第 2 の補正工程を制御するとともに、前記第 1 の補正工程に入力される前の信号に基づいて欠陥画素を検出することを特徴とする撮像装置の制御方法。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0009

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0009】

本発明の目的は、半導体の深さ方向で色分解行う固体撮像素子の暗電流ノイズや白キズ等による画質劣化を低減出来る固体撮像装置およびその制御方法を提供する事である。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0012

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0012】

また、半導体の深さ方向に少なくとも第1、第2の光電変換部を有する画素を複数配列した撮像領域と、前記撮像領域を遮光した状態で前記第1の光電変換部で得られる信号と、前記撮像領域で被写体像を撮像することにより前記第1の光電変換部で得られる信号との差分処理と、前記撮像領域を遮光した状態で前記第2の光電変換部で得られる信号と、前記撮像領域で被写体像を撮像し、前記第2の光電変換部で得られる信号との差分処理とを行う第1の補正手段と、前記第1の補正手段の後段に設けられた、欠陥画素の補正をする場合に、同一画素内の深さ方向の前記第1及び第2の光電変換部からの信号の各々の補正を行う第2の補正手段と、前記撮像領域内の欠陥画素を検出する検出手段とを有し、前記検出手段は、同一画素内の一つの光電変換部からの信号が補正が必要と検出された場合に、前記同一画素内の他の光電変換部からの信号も補正を行うように、前記第2の補正手段を制御するとともに、前記第1の補正手段に入力される前の信号に基づいて欠陥画素を検出することを特徴とする撮像装置を提供する。

また、半導体の深さ方向に少なくとも第1、第2の光電変換部を有する画素を複数配列した撮像領域を遮光した状態で前記第1の光電変換部で得られる信号と、前記撮像領域で被写体像を撮像することにより前記第1の光電変換部で得られる信号との差分処理と、前記撮像領域を遮光した状態で前記第2の光電変換部で得られる信号と、前記撮像領域で被写体像を撮像し、前記第2の光電変換部で得られる信号との差分処理とを行う第1の補正工程を有することを特徴とする撮像装置の制御方法を提供する。

また、半導体の深さ方向に少なくとも第1、第2の光電変換部を有する画素を複数配列した撮像領域を遮光した状態で前記第1の光電変換部で得られる信号と、前記撮像領域で被写体像を撮像することにより前記第1の光電変換部で得られる信号との差分処理と、前記撮像領域を遮光した状態で前記第2の光電変換部で得られる信号と、前記撮像領域で被写体像を撮像し、前記第2の光電変換部で得られる信号との差分処理とを行う第1の補正工程と、前記第1の補正工程に続けて実施され、欠陥画素の補正をする場合に、同一画素内の深さ方向の前記第1及び第2の光電変換部からの信号の各々の補正を行う第2の補正工程と、前記撮像領域内の欠陥画素を検出する検出工程とを有し、前記検出工程は、同一画素内の一つの光電変換部からの信号が補正が必要と検出された場合に、前記同一画素内の他の光電変換部からの信号も補正を行うように、前記第2の補正工程を制御するとともに、前記第1の補正工程に入力される前の信号に基づいて欠陥画素を検出することを特徴とする撮像装置の制御方法を提供する。